

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-121168

(43)Date of publication of application : 30.04.1999

(51)Int.Cl.

H05B 33/10

H05B 33/22

(21)Application number : 09-280123

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 14.10.1997

(72)Inventor : GYOTOKU AKIRA

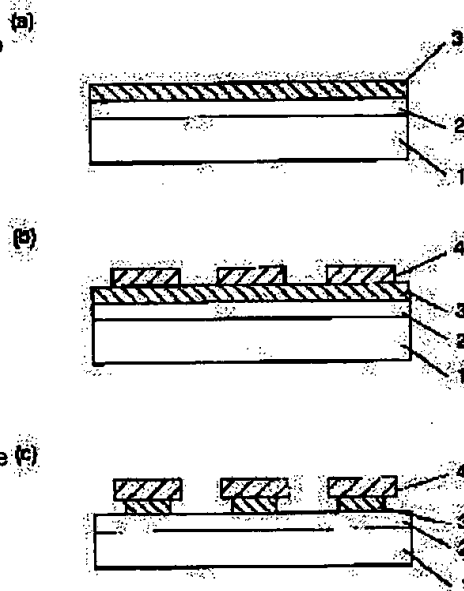
KOMATSU TAKAHIRO

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE ELEMENT AND ITS MANUFACTURE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To simplify a manufacturing process up to the formation of an overhanging portion, and optimize the image formation of a display by forming the overhang portion through a resist film for etching an partition wall so as to match with the formation area of an organic thin film on the upper end of the insulative partition wall.

SOLUTION: A transparent electrode 2 as a positive electrode is previously formed on a glass board 1 using ITO. A chromic oxide layer 3 such as Cr₂O₃ is film-formed so as to orthogonal to the arrangement of the transparent electrode 2. After the film formation, the pattern of a resist film 4 is formed on the chromic oxide layer 3. Since the chromic oxide layer 3 is insulative, when the resist film 4 positioned at the upper end of the insulative partition wall using the chromic oxide layer 3 as the insulative partition wall is formed as an overhang portion, a short circuit between the transparent electrode 2 and negative electrodes 6 is eliminated and the negative electrodes 6 are mutually insulated.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

22.06.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3428397

[Date of registration]

16.05.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.*** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The insulating septum to which a part of this 1st electrode is exposed while forming the 1st electrode of light-transmission nature on the substrate of light-transmission nature is formed as thickness which projects above the 1st electrode. It is the organic electroluminescence element which forms the 2nd electrode on this organic thin film while forming an organic thin film on the 1st electrode and a septum. The organic electroluminescence element which forms the over hang by the resist film for *****ing this septum to the upper limit of an insulating septum according to the formation field of an organic thin film, and is characterized by the bird clapper.

[Claim 2] An insulating septum is an organic electroluminescence element according to claim 1 characterized by the bird clapper as a material with the color tone of a black system.

[Claim 3] An insulating septum is an organic electroluminescence element according to claim 2 characterized by being a chromic-acid ghost layer.

[Claim 4] How to manufacture the organic electroluminescence element of a publication to either of the claims 1-3 which is characterized by providing the following The process which forms the insulating septum to which a part of this 1st electrode is exposed while forming the 1st electrode of light-transmission nature on the substrate of light-transmission nature as thickness which projects above the 1st electrode The process which forms the resist film for *****ing this septum to the upper limit of an insulating septum according to the formation field of an organic thin film The process which carries out side etching of the insulating septum, and forms a resist film as an over hang to a septum

[Translation done.]

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[The technical field to which invention belongs] this invention relates to the electroluminescence devices (it is hereafter described as "an organic EL element") used as an element of an organic electroluminescence display, especially relates to the organic EL element which made possible patterning when carrying out the laminating of the organic thin film, and forming cathode on it on an anode plate by easy operation, and its manufacture method.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, the organic EL element used as the back light of a liquid crystal display, the light source of the display and optical communication of various kinds of displays, etc. came to be widely used for the field of various kinds of luminescence devices or a color display from various luminescence wavelength including difficult blue luminescence being obtained by the conventional inorganic EL element by changing luminescent material and a layer structure.

[0003] It is the foundations for manufacture of an organic EL element to form the ITO film known as for example, a transparent conductivity film on the surface of the glass substrate as a transparent anode plate electrode, and to carry out the laminating of the organic thin film on this ITO film, and to form further the anode plate electrode of an ITO film and the cathode which makes a pair by metal vacuum evaporation on this organic thin film. And in these days, in order to prevent the short circuit between the ITO films formed as an anode plate side at the same time it raises the mutual insulation of cathode on the occasion of formation of the cathode by the vacuum deposition, the manufacture method including the process which forms the over hang which made the upper limit of the septum of the electric insulation formed between an organic thin film and the layered products of cathode the T character-like longitudinal-section configuration came to be adopted.

[0004] As the manufacture method of the organic EL element which forms this over hang in a manufacturing process, the thing of a publication and other things are already known by JP,8-315981,A, for example, and the fundamental concept of these manufacture methods is shown in drawing 4.

[0005] In (a) of drawing 4, what formed the transparent electrode 52 beforehand as an anode plate according to the patterning process using transparent conductive ITO described previously on the glass substrate 51 is prepared. This transparent electrode 52 is mutually formed by thickness uniform as two or more ** on a glass substrate 51 as a parallel relation. And it is nonphotosensitivity and the polyimide 53 of electric insulation is formed for example, by the spin coat method. This polyimide 53 sets an parallel interval mutually, is hung and formed on a glass substrate 51 and a transparent electrode 52, and, finally is formed in the array direction of a transparent electrode 52, and the direction which intersects perpendicularly as an insulating barrier. Subsequently, as a material for forming an over hang, as shown in (b) of this drawing, SiO₂54 is formed by the sputtering method so that it may become suitable thickness. Then, as shown in this drawing (c), the photoresist pattern by the resist 55 is formed by the photolithography method on SiO₂54.

[0006] Furthermore, as shown in (d) of this drawing, a polyimide 53 is perpendicularly *****ed by using a resist 55 as a mask by the reactive-ion-etching method broken into O₂ grade so that it may ***** to the same pattern as a photoresist and SiO₂54 may be shown subsequently to (e) of this

drawing. Then, the over hang which carried out side etching of the side of a polyimide 53 isotropic, and SiO₂54 projected from the side of a polyimide 53 to the side by this by the wet etching which used the alkali solution for ** shown in this drawing (f) is formed.

[0007] After a process until it forms such an over hang, an organic thin film is formed in the upper surface of a transparent electrode 52, and cathode is further formed by the vacuum deposition on this organic thin film. And at the vacuum evaporation process of this cathode, a short circuit with the cathode by which suppressed the surroundings lump by the side of the transparent electrode 52 of metallic fumes, and vacuum evaporation formation was carried out can be prevented by carrying out incidence of the metallic fumes from the upper part to a glass substrate 51.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, it is necessary to etch a polyimide 53 in the process to formation of an over hang by such manufacture method following etching of SiO₂54. And since the process of etching by the alkali solution of a polyimide 53 is required after these two processes, though alkali performs wet etching for 3 times or a polyimide 53 from the start on the whole, the stage of two etching will be stepped on, and the influence of the yield on a product is large. Moreover, since SiO₂54 which causes plastic deformation is moreover formed on the comparatively thick polyimide 53 1 micrometers or more that it is easy to cause elastic deformation, a crack tends to go into SiO₂54 with heat etc., and there is also a possibility of spoiling reliability.

[0009] Thus, in the conventional organic EL element, since it is necessary to carry out at least two etching operations or more at a process until it forms the over hang for making it a short circuit not arise to the anode plate electrode using ITO formed in the glass substrate, the routing becomes complicated and affects productivity. Moreover, in order to form a stiff SiO₂ on a soft polyimide, reliability will be spoiled that a crack tends to go into SiO₂.

[0010] Moreover, the manufacture method about the back taper formation by the resist is indicated by above-mentioned JP,8-315981,A. However, a principle top is impossible for forming a back taper using a positive resist. Moreover, if a negative resist is used, although a back taper can be formed easily, since it is difficult, making the angle of the gate section into an acute angle must carry out incidence of the metallic fumes perpendicularly after cathode formation, it needs various devices, and also becomes the cause by which this reduces the yield. Moreover, if the resist 5214 (tradename Hoechst A.G. make) for image rehearsals, for example, AZ, is used, although it will become possible to form a septum with a small cone angle easily, adhesion with a substrate is weak, and also it is difficult for there to be a problem of a configuration being influenced greatly and to form a back taper with the sufficient yield by exposure or development.

[0011] The technical problem which should be solved in this invention is shown in attaining optimization of picture generation of a display while it simplifies manufacture process to formation of an over hang more in manufacture of an organic EL element.

[0012]

[Means for Solving the Problem] this invention forms the insulating septum to which a part of this 1st electrode is exposed while forming the 1st electrode of light-transmission nature on the substrate of light-transmission nature as thickness which projects above the 1st electrode. It is the organic electroluminescence element which forms the 2nd electrode on this organic thin film while forming an organic thin film on the 1st electrode and a septum. The over hang by the resist film for *****ing this septum to the upper limit of an insulating septum according to the formation field of an organic thin film is formed, and it is characterized by the bird clapper.

[0013] With such composition, the laminated structure to a substrate can obtain easy electroluminescence devices by leaving a resist film as it is and considering as an over hang.

[0014] Moreover, the process which forms the insulating septum to which a part of this 1st electrode is exposed as thickness which projects above the 1st electrode while the manufacture method forms the 1st electrode of light-transmission nature on the substrate of light-transmission nature, It is characterized by including the process which forms the resist film for *****ing this septum to the upper limit of an

insulating septum according to the formation field of an organic thin film, and the process which carries out side etching of the insulating septum, and forms a resist film as an over hang to a septum.

[0015] By such method, since what is necessary is just to carry out side etching of the insulating septum so that it may leave a resist film as it is and an over hang may be made, curtailment of a manufacture man day is achieved.

[0016]

[Embodiments of the Invention] Invention according to claim 1 forms the insulating septum to which a part of this 1st electrode is exposed while forming the 1st electrode of light-transmission nature on the substrate of light-transmission nature as thickness which projects above the 1st electrode. It is the organic electroluminescence element which formed the 2nd electrode on this organic thin film while forming the organic thin film corresponding to one luminescence pixel on the portion which the 1st electrode exposed. By coming to form the over hang by the resist film for *****ing this septum to the upper limit of an insulating septum according to the formation field of an organic thin film, leaving a resist film as it is, and considering as an over hang The laminated structure to a substrate has operation that easy electroluminescence devices are obtained.

[0017] Since an insulating septum becomes as a material with the color tone of a black system and this septum forms a black matrix to each pixel, invention according to claim 2 has operation of displaying as a picture through the electrode and substrate of light-transmission nature.

[0018] An insulating septum is a chromic-acid ghost layer, and since a chromic-acid ghost presents black green, invention according to claim 3 has the operation of making a black matrix form by the septum.

[0019] Invention according to claim 4 is the manufacture method of electroluminescence devices given in either of the claims 1-3. The process which forms the insulating septum to which a part of this 1st electrode is exposed as thickness which projects above the 1st electrode while forming the 1st electrode of light-transmission nature on the substrate of light-transmission nature, The process which forms the resist film for *****ing this septum to the upper limit of an insulating septum according to the formation field of an organic thin film, It is a thing including the process which carries out side etching of the insulating septum, and forms a resist film as an over hang to a septum. Since what is necessary is just to carry out side etching of the insulating septum so that it may leave a resist film as it is and an over hang may be made, it has operation of cutting down a manufacture man day.

[0020] Below, the example of the gestalt of operation of this invention is explained, referring to a drawing. The schematic diagram in which drawing 1 shows the process of the manufacture method of the organic EL element of this invention, and drawing 2 are drawings of longitudinal section of the manufactured organic EL element.

[0021] In drawing 1 , what used ITO beforehand and formed the transparent electrode 2 as an anode plate by the sputtering method on the glass substrate 1 as shown in (a) of this drawing is beforehand prepared also in the manufacture method of this invention. As explained also in the conventional example, two or more articles of this transparent electrode 2 are formed on a glass substrate 1 as a relation which sets the fixed interval of about 0.1-0.3 micrometers, and becomes parallel mutually, and although the width-of-face sizes differ according to the number of pixels, it is about 300 micrometers or less as a display. And the chromic-acid ghost layer 3 of the Cr2O3 grade for forming an insulating septum is formed as thickness of about 0.5-5 micrometers by the sputtering method so that it may become the sense which intersects perpendicularly with the array direction of a transparent electrode 2. In addition, after forming this chromic-acid ghost layer 3 all over a transparent electrode 2, by carrying out patterning of the resist, a parallel interval is set, two or more articles are formed, the width-of-face size is about 10-50 micrometers, and the interval between each ***** is about 100-300 micrometers.

[0022] As shown in (b) of this drawing after membrane formation of the chromic-acid ghost layer 3, the pattern of the resist film 4 is formed on this chromic-acid ghost layer 3. This resist 4 film forms a photoresist as thickness of about 0.5-3 micrometers on a spin coat, and by the usual photolithography method, it processes and it is obtained so that the resist film 4 may remain as known from the former.

[0023] The transparent electrode 2 prepared as an anode plate not connecting with the cathode 6 formed

in the organic thin film 5 formed on it and the upper surface of this organic thin film 5 of metal vacuum evaporation too hastily by manufacture of an organic EL element here, and the things and bird clappers with which each cathode 6 corresponding to each organic thin film 5 were insulated electrically are indispensable conditions.

[0024] Membranes are formed rotating a glass substrate 1 in the former, when forming the organic thin film 5, for example, If inert gas, such as Ar gas, is put in during membrane formation, a mean free path (MIN free path) is shortened and it is made for the organic thin film 5 to adhere to a glass substrate 1 at random. Since it is [to / near the septum 3, i.e., a chromic-acid ghost layer,] generable compared with cathode 6, the short circuit of cathode 6 and a transparent electrode 2 can be prevented.

[0025] On the other hand, if the resist film 4 located in the upper limit of *Perilla frutescens* (L.) Britton var. *crispa* (Thunb.) Decne. as the insulating septum in this chromic-acid ghost layer 3 is formed as an over hang in the former since the chromic-acid ghost layer 3 is insulation as shown in drawing 1 , fabrication that there is no short circuit of a transparent electrode 2 like the point and cathode 6, and between cathode 6 is insulated is possible. And by this etching, although what is necessary is just to carry out side etching of the chromic-acid ghost layer 3 for such operation, since the transparent electrode 2 made from the chromic-acid ghost layer 3 and ITO is an object, the wet etching by the solution can be managed.

[0026] That is, generally a hydrochloric acid is used for etching operation of ITO which is the material of a transparent electrode 2, and this hydrochloric acid does not give a damage to Cr 2O₃. and — as the etchant which ***** only to the chromic-acid ghost layer 3, without giving a damage, reverse relation, i.e., ITO, — a nitric acid second — the solution of composition of cerium ammonia:85g, perchloric acid:25g, and water:500cc can be mentioned. Therefore, it can form by using this etchant as an over hang of a configuration which projected the resist film 4 crosswise from the chromic-acid ghost layer 3 by carrying out side etching of the chromic-acid ghost layer 3, as shown in (c) of drawing 1 .

[0027] After forming an over hang as mentioned above, the organic thin film 5 is formed in the portion which is on a transparent electrode 2 and was divided by the chromic-acid ghost layer 3 as shown in drawing 2 , respectively. And if the vacuum evaporation of the metallic fumes is carried out by the vacuum deposition from the upper part of a glass substrate 1, the cathode 6 of a metal membrane will be formed in the upper surface of the organic thin film 5, and the organic thin film 5 and the vacuum evaporation metal 7 will adhere also to the upper surface of the resist film 4 simultaneously. In such metal vacuum evaporation, since the invasion of the vacuum evaporation metal 7 to the circumference of the side of the chromic-acid ghost layer 3 is prevented by the over hang like the thing in which the conventional over hang was made to form while cathode 6 are certainly divided by the insulating chromic-acid ghost layer 3, the short circuit between cathode 6 and a transparent electrode 2 is also prevented.

[0028] Drawing 3 is the plan showing the array pattern of the chromic-acid ghost layer in an organic EL-element display.

[0029] In drawing 3 , it is contained in each grid of the transparent electrode 2 which presents the pattern arranged in the shape of a grid, and the chromic-acid ghost layer 3, the organic thin film 5 and cathode 6 are located, and the base portion of the glass substrate 1 corresponding to this portion serves as an optical drawing side. And when the glass substrate 1 is faced the base of the chromic-acid ghost layer 3 from the transparent electrode 2 in drawing and it sees from an optical drawing side, this chromic-acid ghost layer 3 comes to be contained as a part of picture of an organic EL-element display.

[0030] The chromic-acid ghost layer 3 serves as a pattern which intersects a transparent electrode 2 so that clearly from drawing 3 , and it appears so that the luminescence side from each organic thin film 5 may be crossed. And since Cr 2O₃ presents black green, the chromic-acid ghost layer 3 can play the role similar to the black matrix, can tighten a picture, and can prevent mixture of the color of R, G, and B.

[0031]

[Effect of the Invention] By invention of a claim 1, by leaving a resist film as it is and considering as an over hang, electroluminescence devices with the easy laminated structure to a substrate are obtained, the number of cascade screens required for formation of an over hang can be conventionally cut down compared with structure, and reduction of the cost of materials is attained.

*** NOTICES ***

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The schematic diagram showing the process of the manufacture method of the organic EL element of this invention

[Drawing 2] Drawing of longitudinal section of the manufactured organic EL element

[Drawing 3] The plan showing the array pattern of the chromic-acid ghost layer in an organic EL-element display

[Drawing 4] The schematic diagram showing the manufacture process of the conventional organic EL element

[Description of Notations]

1 Glass Substrate

2 Transparent Electrode

3 Chromic-Acid Ghost Layer

4 Resist Film

5 Organic Thin Film

6 Cathode

7 Vacuum Evaporation Metal

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-121168

(43)公開日 平成11年(1999)4月30日

(51)Int.Cl.⁴

H 0 5 B 33/10
33/22

識別記号

F I

H 0 5 B 33/10
33/22

Z

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平8-280123

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1000番地

(22)出願日

平成9年(1997)10月14日

(72)発明者 行徳 明

大阪府門真市大字門真1000番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小松 隆宏

大阪府門真市大字門真1000番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 滝本 智之 (外1名)

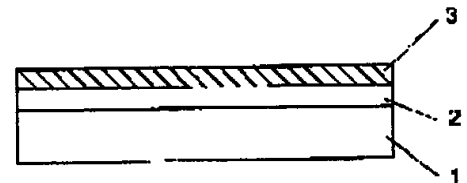
(54)【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンス素子及びその製造方法

(57)【要約】

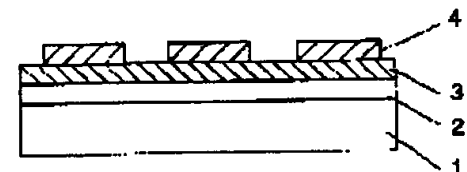
【課題】 有機EL素子の製造においてオーバーハング部の形成までの製造過程をより簡単にするとともにディスプレイの画像生成の最適化を図ることを目的とする。

【解決手段】 光透過性のガラス基板1の上に、透明電極2を陽極として形成するとともにこの透明電極2の一部を露出させる絶縁性の隔壁(クロム酸化物層3)を透明電極2よりも上に突き出る層厚として形成し、透明電極2が露出した部分及び隔壁の上に、有機薄膜5を形成するとともにこの有機薄膜5の上に陰極6を形成するエレクトロルミネセンス素子において、絶縁性の隔壁の上端に、この隔壁を有機薄膜5の形成領域に合わせてエッチングするためのレジスト膜4によるオーバーハング部を形成する。

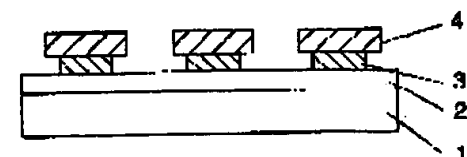
(a)



(b)



(c)



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】光透過性の基板の上に、光透過性の第1の電極を形成するとともにこの第1の電極の一部を露出させる絶縁性の隔壁を第1の電極よりも上に突き出る層厚として形成し、第1の電極及び隔壁の上に、有機薄膜を形成するとともにこの有機薄膜の上に第2の電極を形成する有機エレクトロルミネセンス素子であって、絶縁性の隔壁の上端に、この隔壁を有機薄膜の形成領域に合

わせてエッチングするためのレジスト膜によるオーバーハング部を形成してなることを特徴とする有機エレクトロルミネセンス素子。

【請求項2】絶縁性の隔壁は、黒色系統の色調を持つ素材としてなることを特徴とする請求項1記載の有機エレクトロルミネセンス素子。

【請求項3】絶縁性の隔壁は、クロム酸化物層であることを特徴とする請求項2記載の有機エレクトロルミネ

センス素子。

【請求項4】請求項1から3のいずれかに記載の有機エレクトロルミネセンス素子を製造する方法であって、光透過性の基板の上に、光透過性の第1の電極を形成するとともにこの第1の電極の一部を露出させる絶縁性の隔壁を第1の電極よりも上に突き出る層厚として形成する工程と、絶縁性の隔壁の上端に、この隔壁を有機薄膜の形成領域に合

わせてエッチングするためのレジスト膜を形成する工程と、絶縁性の隔壁をサイドエッチングしてレジスト膜を隔壁に対するオーバーハング部として形成する工程とを含むことを特徴とする有機エレクトロルミネセンス素子の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、有機エレクトロルミネセンスディスプレイの要素として用いられるエレクトロルミネセンス素子（以下、「有機EL素子」と記す）に係り、特に陽極上に有機薄膜を積層してその上に陰極を形成するときのパターニングを簡単な操作で可能とした有機EL素子及びその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】たとえば、液晶ディスプレイのバックライトや各種のディスプレイの表示・光通信の光源などとして用いられる有機EL素子は、発光材料や層構造を変化させることによって、従来の無機EL素子では困難であった青色発光を含む種々の発光波長が得られることから、各種の発光デバイスやカラーディスプレイの分野に広く利用されるようになった。

【0003】有機EL素子の製造は、ガラス基板の表面にたとえば透明導電性膜として知られているITO膜を透明の陽極電極として形成し、このITO膜の上に有機薄膜を積層し、更にこの有機薄膜の上にはITO膜の陽極電極と対をなす陰極を金属蒸着によって形成するというのが、その基本である。そして、近來では、蒸着法に

2

よる陰極の形成に際して、陰極どうしの互いの絶縁性を高めると同時に、陽極側として形成されたITO膜との間の短絡を防止するため、有機薄膜及び陰極の積層体どうしの間に形成する電気絶縁性の隔壁の上端をT字状の縦断面形状としたオーバーハング部を形成するプロセスを含む製造方法が採用されるようになった。

【0004】このオーバーハング部を製造工程中で形成する有機EL素子の製造方法としては、たとえば特開平8-315981号公報に記載のものやその他のものが既に知られており、これらの製造方法の基本的な概念を図4に示す。

【0005】図4の(a)において、ガラス基板51の上に先に述べた透明導電性のITOを用いてパターニング工程により透明電極52を陽極として予め形成したものを準備する。この透明電極52は互いに平行な関係としてガラス基板51の上に複数の条として一様な厚さで形成されたものである。そして、非感光性であって電気絶縁性のポリイミド53をたとえばスピコート法によって成膜する。このポリイミド53は、透明電極52の配列方向と直交する方向に互いに平行な間隔をおいてガラス基板51及び透明電極52の上に被さって形成されるものであり、絶縁隔壁として最終的に形成される。

次いで、同図の(b)に示すように、オーバーハング部を形成するための材料としてSiO₂54を適切な層厚となるようにたとえばスパッタリング法によって成膜する。この後、同図(c)に示すように、SiO₂54の上にフォトリソグラフィ法によってレジスト55によるフォトレジストパターンを形成する。

【0006】更に、同図の(d)に示すように、レジスト55をマスクとしてSiO₂54をフォトレジストと同じパターンにエッチングし、次いで同図(e)に示すようにO₂等におけるリアクティブイオンエッチング法によりポリイミド53を垂直にエッチングする。この後、同図(f)に示すようにアルカリ溶液を用いたウェットエッチングにより、ポリイミド53の側面を等方的にサイドエッチングし、これによりポリイミド53の側面からSiO₂54が側方に突き出したオーバーハング部が形成される。

【0007】このようなオーバーハング部を形成するまでの工程の後に、透明電極52の上面に有機薄膜を形成し、更にこの有機薄膜の上に陰極を蒸着法によって形成する。そして、この陰極の蒸着工程では、金属蒸気をガラス基板51に対して上方から入射させることにより、金属蒸気の透明電極52側への周り込みを抑えて蒸着形成された陰極との短絡を防止することができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところが、このような製造方法では、オーバーハング部の形成までの過程で、SiO₂54のエッチングに続いてポリイミド53のエッチングを行う必要がある。そして、これらの2工程の

(3)

3

後においても、ポリイミド53のアルカリ溶液によるエッチングの工程が必要なので、全体で3回またはポリイミド53を初めからアルカリによってウェットエッチングを行なったとしても2回のエッチングの段階を踏むことになり、製品の歩留りへの影響は大きい。また、弾性変形を起こしやすくしかも $1\mu\text{m}$ 以上の比較的厚いポリイミド53の上に塑性変形を起こす SiO_2 54を形成するので、熱等によって SiO_2 54にクラックが入りやすく、信頼性を損なう恐れもある。

【0009】このように、従来の有機EL素子では、ガラス基板に形成されたITO等を用いた陽極電極に対して短絡が生じないようにするためのオーバーハング部を形成するまでの工程で少なくとも2回以上のエッチング操作をする必要があるため、その作業工程が複雑になり生産性に影響を及ぼす。また、柔らかいポリイミドの上に硬い SiO_2 を形成するため、 SiO_2 にクラックが入りやすく信頼性を損ねてしまう。

【0010】また、前述の特開平8-315981号公報には、レジストによる逆テーパー形成についての製造方法が記載されている。しかしながら、ポジ型レジストを用いて逆テーパーを形成することは原理上不可能である。また、ネガ型レジストを用いれば、逆テーパーを容易に形成することはできるが、ゲート部の角度を鋭角にすることは困難であるため、陰極形成後に金属蒸気を垂直に入射させなければならず、様々な工夫を必要とし、これが歩留りを低下させる原因ともなる。また、イメージリハーサル用レジストたとえばAZ5214（商品名 ヘキスト社製）を用いれば、テーパー角度の小さな隔壁を容易に形成することが可能となるが、基板との密着性が弱いほか露光や現像によって形状が大きく左右される等の問題があり、歩留りよく逆テーパーを形成することは困難である。

【0011】本発明において解決すべき課題は、有機EL素子の製造においてオーバーハング部の形成までの製造過程をより簡単にするとともにディスプレイの画像生成の最適化を図ることにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、光透過性の基板の上に、光透過性の第1の電極を形成するとともにこの第1の電極の一部を露出させる絶縁性の隔壁を第1の電極よりも上に突き出る層厚として形成し、第1の電極及び隔壁の上に、有機薄膜を形成するとともにこの有機薄膜の上に第2の電極を形成する有機エレクトロルミネセンス素子であって、絶縁性の隔壁の上端に、この隔壁を有機薄膜の形成領域に合わせてエッチングするためのレジスト膜によるオーバーハング部を形成してなることを特徴とする。

【0013】このような構成であれば、レジスト膜をそのまま残してオーバーハング部とすることにより、基板に対する積層構造が簡単なエレクトロルミネセンス素子

4

を得ることができる。

【0014】また、その製造方法は、光透過性の基板の上に、光透過性の第1の電極を形成するとともにこの第1の電極の一部を露出させる絶縁性の隔壁を第1の電極よりも上に突き出る層厚として形成する工程と、絶縁性の隔壁の上端に、この隔壁を有機薄膜の形成領域に合わせてエッチングするためのレジスト膜を形成する工程と、絶縁性の隔壁をサイドエッチングしてレジスト膜を隔壁に対するオーバーハング部として形成する工程とを含むことを特徴とする。

【0015】このような方法では、レジスト膜をそのまま残してオーバーハング部ができるように絶縁性の隔壁をサイドエッチングするだけで済むので、製作工数の削減が図られる。

【0016】

【発明の実施の形態】請求項1に記載の発明は、光透過性の基板の上に、光透過性の第1の電極を形成するとともにこの第1の電極の一部を露出させる絶縁性の隔壁を第1の電極よりも上に突き出る層厚として形成し、第1の電極が露出した部分の上に、一つの発光画素に対応する有機薄膜を形成するとともにこの有機薄膜の上に第2の電極を形成した有機エレクトロルミネセンス素子であって、絶縁性の隔壁の上端に、この隔壁を有機薄膜の形成領域に合わせてエッチングするためのレジスト膜によるオーバーハング部を形成してなるものであり、レジスト膜をそのまま残してオーバーハング部とすることで、基板に対する積層構造が簡単なエレクトロルミネセンス素子が得られるという作用を有する。

【0017】請求項2に記載の発明は、絶縁性の隔壁は、黒色系統の色調を持つ素材としてなるものであり、この隔壁が各画素に対して黒のマトリックスを形成するので、光透過性の電極及び基板を通して画像として表示するという作用を有する。

【0018】請求項3に記載の発明は、絶縁性の隔壁は、クロム酸化物層であるものであり、クロム酸化物が黒緑色を呈することから黒のマトリックスを隔壁によって形成させるという作用を有する。

【0019】請求項4に記載の発明は、請求項1から3のいずれかに記載のエレクトロルミネセンス素子の製造方法であって、光透過性の基板の上に、光透過性の第1の電極を形成するとともにこの第1の電極の一部を露出させる絶縁性の隔壁を第1の電極よりも上に突き出る層厚として形成する工程と、絶縁性の隔壁の上端に、この隔壁を有機薄膜の形成領域に合わせてエッチングするためのレジスト膜を形成する工程と、絶縁性の隔壁をサイドエッチングしてレジスト膜を隔壁に対するオーバーハング部として形成する工程とを含むものであり、レジスト膜をそのまま残してオーバーハング部ができるように絶縁性の隔壁をサイドエッチングするだけで済むので、製作工数を削減するという作用を有する。

5

【0020】以下に、本発明の実施の形態の具体例を図面を参照しながら説明する。図1は本発明の有機EL素子の製造方法の過程を示す概略図、図2は製造された有機EL素子の縦断面図である。

【0021】図1において、本発明の製造方法においても、同図の(a)に示すようにガラス基板1の上に予めITOを用いてスパッタリング法によって透明電極2を陽極として形成したものを予め準備する。この透明電極2は、従来例においても説明したように、ガラス基板1の上にたとえば0.1~0.3 μm 程度の一定の間隔をおいて互いに平行となる関係として複数条形成されるものであり、その幅寸法は画素数に応じて異なるがディスプレイとしては300 μm 以下程度である。そして、透明電極2の配列方向と直交する向きとなるように、絶縁性の隔壁を形成するための Cr_2O_3 等のクロム酸化物層3をスパッタリング法によって0.5~5 μm 程度の厚さとして成膜する。なお、このクロム酸化物層3は透明電極2の全面に形成した後にレジストをパターンニングすることにより平行な間隔をおいて複数条形成されるもので、その幅寸法は10~50 μm 程度であり、各条どうしの間隔は100~300 μm 程度である。

【0022】クロム酸化物層3の成膜の後には、同図の(b)に示すように、レジスト膜4のパターンをこのクロム酸化物層3の上に形成する。このレジスト膜4は、従来から知られているように、フォトリソグラフィ法によって処理して得られるものである。

【0023】ここで、有機EL素子の製造では、陽極として設ける透明電極2が、その上に形成する有機薄膜5及びこの有機薄膜5の上面に金属蒸着によって形成される陰極6と短絡しないことと、各有機薄膜5に対応する各陰極6どうしが電気的に絶縁されたものとなることが不可欠の条件である。

【0024】前者においては、たとえば有機薄膜5を形成するときにガラス基板1を回転しながら成膜することや、成膜中にArガス等の不活性ガスを入れて平均自由行程(ミーン・フリー・パス)を短くして有機薄膜5がランダムにガラス基板1に付着するようにすれば、陰極6と比べて隔壁すなわちクロム酸化物層3の近くまで生成できるので、陰極6と透明電極2との短絡を防ぐことができる。

【0025】一方、前者においては、図1に示すように、クロム酸化物層3が絶縁性であるので、このクロム酸化物層3を絶縁性の隔壁としその上端に位置しているレジスト膜4をオーバーハング部として形成すれば、先のような透明電極2と陰極6の短絡がなくて陰極6どうしの間も絶縁されるという成形が可能である。そして、このような操作のためにはクロム酸化物層3をサイドエッチングすればよいが、このエッチングではクロム酸化

(4)

6

物層3とITOを素材とする透明電極2が対象であることから、溶液によるウェットエッチングで済ませることができる。

【0026】すなわち、透明電極2の素材であるITOのエッチング操作には一般に塩酸が使用され、この塩酸は Cr_2O_3 に対してはダメージを与えることがない。そして、逆の関係すなわちITOにはダメージを与えずにクロム酸化物層3に対してのみエッチングするエッチャントとしては、たとえば硝酸第二セリウムアンモニア：85g、過塩素酸：25g、水：500ccの組成の溶液を挙げることができる。したがって、このエッチャントを用いることで、クロム酸化物層3を図1の(c)に示すようにサイドエッチングすることによって、レジスト膜4をクロム酸化物層3から幅方向に突き出した形状のオーバーハング部として形成することができる。

【0027】以上のようにしてオーバーハング部を形成した後は、図2に示すように透明電極2上であってクロム酸化物層3によって区画された部分にそれぞれ有機薄膜5を形成する。そして、金属蒸気をガラス基板1の上方から蒸着法によって蒸着させると、有機薄膜5の上面には金属膜の陰極6が形成され、同時にレジスト膜4の上面にも有機薄膜5及び蒸着金属7が付着する。このような金属蒸着では、従来のオーバーハング部を形成させたものと同様に、陰極6どうしは絶縁性のクロム酸化物層3によって確実に分断されるとともに、クロム酸化物層3の側面周りへの蒸着金属7の侵入がオーバーハング部によって阻止されるので、陰極6と透明電極2との間の短絡も防止される。

【0028】図3は有機EL素子ディスプレイにおけるクロム酸化物層の配列パターンを示す平面図である。

【0029】図3において、格子状に配列されたパターンを呈する透明電極2とクロム酸化物層3のそれぞれの格子に含まれて有機薄膜5と陰極6が位置し、この部分に対応するガラス基板1の底面部分が光取出し面となる。そして、図においてクロム酸化物層3の底面は透明電極2からガラス基板1に臨んでいて光取出し面からみたときにはこのクロム酸化物層3は有機EL素子ディスプレイの画像の一部として含まれるようになる。

【0030】クロム酸化物層3は図3から明らかなように、透明電極2と交差するパターンとなり、各有機薄膜5からの発光面を横切るよう現れる。そして、 Cr_2O_3 は黒緑色を呈するので、クロム酸化物層3はブラックマトリックスに似た役割を果たすことになり、画像を引き締めてR、G、Bの色の混合を防止することができる。

【0031】

【発明の効果】請求項1の発明では、レジスト膜をそのまま残してオーバーハング部とすることで、基板に対する積層構造が簡単なエレクトロルミネセンス素子が得られ、従来構造に比べるとオーバーハング部の形成に必要な積層膜の数を削減でき、材料費の低減が可能となる。

(5)

7

【0032】請求項2の発明では、隔壁が各画素に対して黒のマトリックスを形成するので、発光画像に対して色を引き締める作用を及ぼすことができ、より良好な画像再生が可能となる。

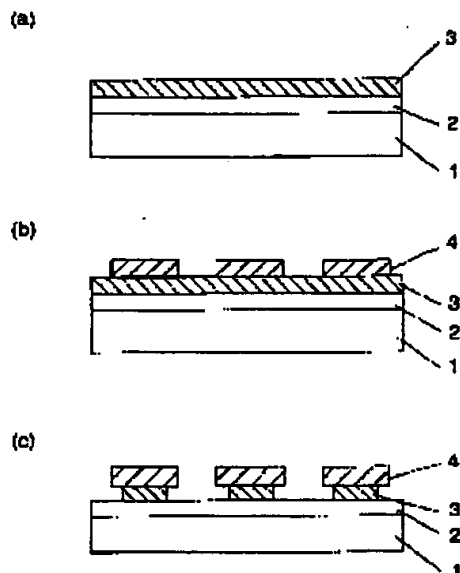
【0033】請求項3の発明では、 Cr_2O_3 を利用することで黒のマトリックスを隔壁によって形成させることができ、画像再生を良好にすることができる。

【0034】請求項4の発明では、レジスト膜をそのまま残してオーバーハング部ができるように絶縁性の隔壁をサイドエッチングするだけで済むので、製作工数を削減することができ、製品の歩留りが向上する。

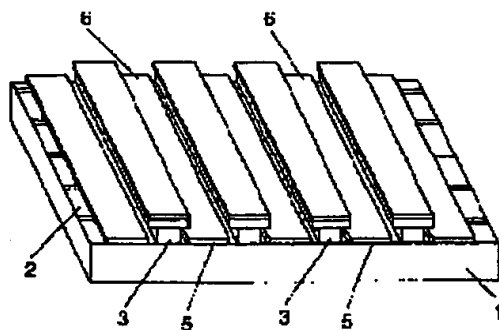
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の有機EL素子の製造方法の過程を示す

【図1】



【図3】



8

概略図

【図2】製造された有機EL素子の縦断面図

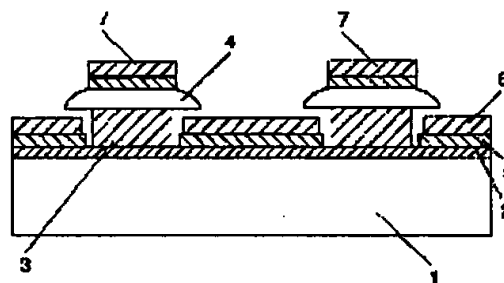
【図3】有機EL素子ディスプレイにおけるクロム酸化物層の配列パターンを示す平面図

【図4】従来の有機EL素子の製造過程を示す概略図

【符号の説明】

- 1 ガラス基板
- 2 透明電極
- 3 クロム酸化物層
- 4 レジスト膜
- 5 有機薄膜
- 6 陰極
- 7 蒸着金属

【図2】



(6)

【図4】

